

Ensino de Geografia através da Cartografia Participativa: os desastres naturais na vivência dos alunos

Teaching Geography through Participatory Cartography: natural disasters in the students' experience

La Enseñanza de la Geografía a través de la Cartografía Participativa: las catástrofes naturales en la experiencia de los alumnos

Franciele Delevati Ben¹

Carina Petsch²

RESUMO: No Ensino de Geografia, a Cartografia Participativa desempenha um papel crucial na compreensão do espaço geográfico, pois possibilita a articulação entre teoria e prática. O objetivo deste relato é utilizar a Cartografia Participativa, aliada a outros recursos didáticos, para fomentar o ensino sobre desastres naturais com alunos(as) do sétimo ano de uma escola do município de Santa Maria/RS. O projeto foi dividido em etapas: (i) escolha da área de estudo e do público-alvo; (ii) preparação do material; (iii) aplicação das oficinas pedagógicas; e (iv) validação dos dados e elaboração de um mapa participativo. Em relação aos resultados, os alunos(as) demonstraram conhecimento prévio acerca do tema alagamentos e inundações, desastres naturais que fazem parte do cotidiano. Contudo, apresentaram dificuldades com o processo de Alfabetização Cartográfica, constatadas durante a elaboração das maquetes e mapeamentos. A validação dos dados realizada com um trabalho de campo proporcionou debates sobre os conceitos abordados em sala de aula, e permitiu a inserção e correção de pontos mapeados. Por fim, esta metodologia apresentou resultados exitosos, já que tornou a aula mais leve e divertida, e se conectou com o cotidiano dos(as) alunos(as), fomentando o pensamento espacial e letramento cartográfico.

PALAVRAS-CHAVES: Cartografia Social; alagamentos; inundações; pensamento espacial; raciocínio geográfico.

ABSTRACT: *In Geography Teaching, Participatory Cartography plays a crucial role in understanding geographical space, as it enables theory and practice to be articulated. The aim of this report is to use participatory cartography, combined with other teaching resources, to encourage teaching about natural disasters with seventh grade students at a school in the municipality of Santa Maria/RS. The project was divided into stages: (i) choosing the study area and the target audience; (ii) preparing the material; (iii) applying the educational workshops; and (iv) validating the data and drawing up a participatory map.*

¹ Mestranda em Geografia pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). E-mail: francielidelevattiben@gmail.com.

² Doutora em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professora Adjunta da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). E-mail: carinapetsch@gmail.com.

As far as the results are concerned, the students demonstrated prior knowledge of the subject of flooding, natural disasters that are part of everyday life. However, they had difficulties with the process of Cartographic Literacy, which was seen during the making of the models and mappings. Validating the data through fieldwork led to debates on the concepts covered in the classroom and allowed for the insertion and correction of mapped points. Ultimately, this methodology produced successful results, as it made the lesson lighter and more fun, and connected with the students' daily lives, fostering spatial thinking and cartographic literacy.

KEYWORDS: Social Cartography; flooding; floods; spatial thinking; geographical reasoning.

RESUMEN: En la enseñanza de la Geografía, la Cartografía Participativa desempeña un papel crucial en la comprensión del espacio geográfico, ya que permite articular teoría y práctica. El objetivo de este informe es utilizar la cartografía participativa, combinada con otros recursos didácticos, para incentivar la enseñanza sobre desastres naturales con alumnos de séptimo grado de una escuela del municipio de Santa María/RS. El proyecto se dividió en etapas: (i) elección del área de estudio y del público objetivo; (ii) preparación del material; (iii) aplicación de los talleres pedagógicos; y (iv) validación de los datos y elaboración de un mapa participativo. En cuanto a los resultados, los alumnos demostraron tener conocimientos previos sobre el tema de las inundaciones, catástrofes naturales que forman parte de la vida cotidiana. Sin embargo, tuvieron dificultades con el proceso de Alfabetización Cartográfica, lo que se vio durante la realización de las maquetas y cartografías. La validación de los datos a través del trabajo de campo dio lugar a debates sobre los conceptos tratados en el aula y permitió la inserción y corrección de los puntos cartografiados. En última instancia, esta metodología produjo resultados satisfactorios, ya que hizo la clase más ligera y divertida, y conectó con la vida cotidiana de los alumnos, fomentando el pensamiento espacial y la alfabetización cartográfica.

PALABRAS-CLAVE: Cartografía Social; encharcamientos; Inundaciones; pensamiento espacial; razonamiento geográfico.

INTRODUÇÃO

A Geografia é a ciência que estuda a relação entre a sociedade e a natureza, tendo a Cartografia como uma ciência aliada nessa perspectiva (Finatto; Farias, 2021; Pissinati; Archela, 2007; Quintanilha; Deus, 2022; Simielli, 2018). Nesse sentido, torna-se necessário introduzir os conceitos básicos de Cartografia já nos primeiros anos do Ensino Fundamental (Castellar, 2017; Oliveira; Souza; Rocha, 2017; Pissinati; Archela, 2007).

Diante disso, a Cartografia Social (CS) vem ganhando espaço no ensino de Geografia (Silva; Galdino, 2021). Com sua difusão, surgem novas formas de mapeamento que contribuem para o processo de ensino e aprendizagem do aluno, permitindo aos alunos mapear suas realidades, comunidades, escolas, bairros - enfim, suas vivências.

Entre as diversas metodologias existentes, este estudo adota o *Participatory 3-D Modeling* (P3DM), traduzido nesta pesquisa como mapeamento participativo 3D (MP3D). De acordo com Rambaldi (2010, p. 2), o P3DM é “[...] um método de mapeamento com base na extração de informações topográficas de mapas e, em seguida, a construção de um modelo físico que é usado para localizar as memórias geográficas das pessoas”.

Nesse contexto, a utilização de modelos físicos topográficos em sala de aula possibilita a exploração de conteúdos de diversas áreas, incluindo os desastres naturais - que estão cada vez mais frequentes, principalmente no Rio Grande do Sul. A educação sobre desastres naturais nas escolas é fundamental para “[...] reduzir a vulnerabilidade aos desastres e obter sucesso na formação da resiliência, obtendo a Geografia como disciplina escolar um papel fundamental nesse processo” (Borges; Rego, 2016, p. 7).

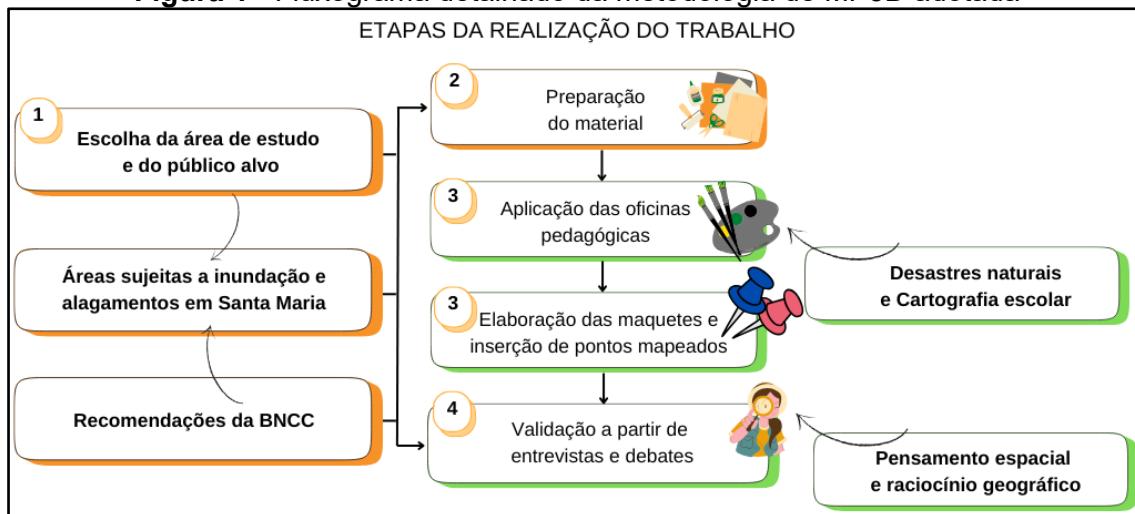
Desta maneira, o objetivo deste relato é utilizar uma metodologia de mapeamento participativo - MP3D - aliada a outros recursos didáticos para fomentar o ensino sobre desastres naturais com alunos(as) do ensino fundamental de uma escola pública do município de Santa Maria/RS com o objetivo de (i) ampliar o pensamento espacial e o raciocínio geográfico dos participantes, no que diz respeito ao bairro em que vivem; e (ii) fomentar uma visão crítica dos alunos sobre os desastres naturais que fazem parte de seu cotidiano - alagamentos e inundações. A seguir o trabalho apresenta o item de metodologia, em seguida resultados e discussões, e, por fim, considerações finais.

METODOLOGIA

O relato de experiência se destina a apresentar as percepções e conhecimentos adquiridos sobre desastres naturais, especificamente alagamentos e inundações, a partir da MP3D, em uma turma de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental. Acerca da escolha dos participantes, optou-se, inicialmente, por alunos(as) do sexto ano, pois os conteúdos, conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), abrangem o ciclo da água, escoamento superficial na área urbana e rural, bacias hidrográficas, localização e cobertura vegetal, entre outros. Tais conteúdos estão contemplados na habilidade EF06GE04, código que representa, na BNCC, uma competência específica de Geografia destinada ao 6º ano do Ensino Fundamental. Contudo, seguindo uma recomendação da equipe pedagógica dessa escola, diante da defasagem de ensino e aprendizagem sofrida com o ensino remoto emergencial, optou-se por trabalhar somente com alunos(as) do sétimo ano. Isto posto, 19 alunos(as) participaram das oficinas.

As etapas da realização deste projeto se dividiram em: (i) escolha da área de estudo e público-alvo; (ii) preparação do material; (iii) aplicação das oficinas pedagógicas sobre desastres naturais com elaboração das maquetes, inserção de pontos de inundações e alagamentos e debates sobre a temática; e (iv) validação dos dados em campo e elaboração do mapa participativo (Figura 1). As etapas destacadas em laranja foram realizadas pelos organizadores das oficinas, e as etapas em verde realizadas com os alunos.

Figura 1 - Fluxograma detalhado da metodologia de MP3D adotada



Fonte: Elaborado pelas autoras.

Etapa 1: Escolha da área de estudo e do público alvo

O município de Santa Maria localiza-se no estado do Rio Grande do Sul, Brasil, e está entre as coordenadas geográficas 54°09' e 53°33' de longitude oeste e entre 29°33' e 30°02' de latitude sul. O município de Santa Maria foi escolhido (Etapa 1) para trabalhar com a temática de desastres naturais, entre outros municípios, já que inundações e alagamentos são os riscos ambientais mais frequentes (Robaina *et al.*, 2024; Scariot; Robaina; Pires, 2003). Nesse sentido, a escola e seus alunos foram escolhidos devido a dois fatores: sua localização entre os trilhos do trem e o rio Vacacaí-mirim, o que gera frequentes alagamentos e inundações; e por representar uma comunidade de alta privação social, segundo estudo de Spode e Faria (2020), com deficiente infraestrutura urbana.

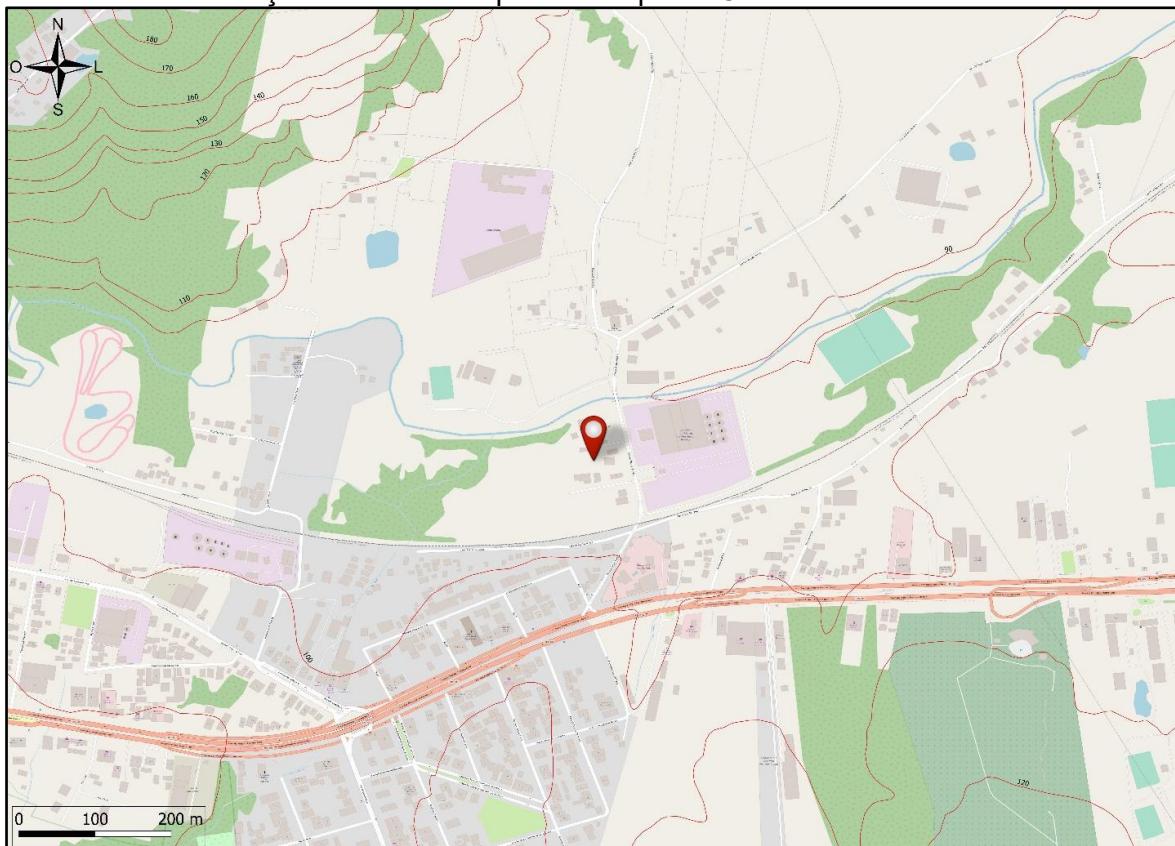
Etapa 2: preparação do material

A preparação do material foi realizada de forma rigorosa, para que fosse obtido um resultado adequado do projeto, pois a aplicação do MP3D demandou de vários materiais, além de compreender várias etapas. Quanto à escala adotada, Rambaldi (2010) evidencia que o ideal deve ser de 1:10.000 ou de maior detalhe, portanto adotou-se para esta pesquisa a escala de 1:3.000. Assim, foi elaborado um mapa base contendo informações topográficas e de uso e cobertura do solo (Figura 2). O mapa base possui cerca de 2,2 quilômetros quadrados, e foi impresso em tamanho A2.

As informações topográficas se referem às curvas de nível, que são do Banco de Dados do Exército (BDGEX), com equidistância de 10 metros, com o objetivo de definir os moldes

(camadas) da maquete. Para definir a espessura do isopor, calculou-se um exagero vertical de três vezes, ou seja, escala de 1:1.000.

Figura 2 - Mapa base fornecido para os(as) alunos(as), que posteriormente tiveram as informações transferidas para a maquete. O alfinete vermelho localiza a escola



Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

Em termos de uso e cobertura do solo, foi adotada a base do *Open Street Maps* disponível no Sistema de Informação Geográfica QGIS 3.10.13, mostrando informações como as ruas e os números das casas, nas porções próximas ao rio Vacacaí-mirim e aos trilhos de trem, onde se concentram as inundações e alagamentos. Uma porção florestada referente ao Rebordo do Planalto é mostrada no mapa base, permitindo aos(as) alunos(as) compararem um ambiente urbano mais plano com um rural mais declivoso.

Os conteúdos abordados na apresentação de *slides* aos alunos estão alinhados às temáticas previstas na BNCC, especialmente ao código EF06GE04, que trata de conteúdos voltados ao ciclo hidrológico, escoamento superficial, bacia hidrográfica e localização, entre outros (Brasil, 2018).

Etapa 3: Aplicação das oficinas pedagógicas no projeto

Foram realizadas duas oficinas pedagógicas. As oficinas foram aplicadas por três alunos(as) de graduação e um(a) professor(a) de Geografia. No primeiro encontro, realizou-se uma sensibilização teórica, abordando conceitos relacionados às bacias hidrográficas, escoamento superficial, infiltração, ciclo hidrológico, inundação e alagamento, entre outros. Também foram debatidas noções de Cartografia segundo Simielli (2018), como localização, legenda, tipos de visão, imagens 2D e 3D, orientação e escala, promovendo a Alfabetização Cartográfica para ampliar o pensamento espacial (Castellar; Juliasz, 2017).

Nesse encontro, os moldes foram recortados em isopor, as camadas foram coladas e a massa corrida aplicada para uniformizar o relevo. A turma foi dividida em quatro grupos, cada um responsável por uma maquete, o que possibilitou a participação de todos, inclusive dos mais introvertidos.

No segundo encontro, após a secagem da massa corrida, os(as) alunos(as) pintaram as maquetes representando o uso e cobertura do solo, e aplicando as noções cartográficas e conhecimentos sobre desastres naturais, especialmente as inundações e alagamentos. Foram mapeadas linhas para rios e ruas, e pontos para escola, casas e áreas de alagamento.

Etapa 4: Validação dos dados e elaboração do mapa participativo

Em relação aos pontos de inundações, alagamentos, casas e escola mapeados pelos alunos nas maquetes, foram analisados e transpostos para o QGIS 3.10.13 pelos organizadores das oficinas, com a finalidade de sintetizar todos os pontos mapeados e finalizar os mapas. Este mapa foi impresso.

No terceiro encontro com os(as) alunos(as), ocorreu um trabalho de campo. Para isso, utilizou-se o mapa base impresso contendo todos os pontos mapeados anteriormente pelos quatro grupos, para proceder à conferência da localização de cada ponto mapeado. Além disso, houve a revisão dos conceitos trabalhados, a partir das paisagens observadas em campo.

O trabalho de campo durou cerca de uma hora e percorreu aproximadamente 800 metros em ruas no entorno da escola. Posteriormente, em sala de aula, ocorreu a inserção ou modificação de pontos de alagamento e inundação nas maquetes, com base nas discussões e observações de campo. Para finalizar o momento de validação com os(as) alunos(as), foi realizado um questionário relacionado a aplicação do projeto sobre desastres naturais (Quadro 1).

Quadro 1 - Questionário de validação da aplicação do MP3D

Questão	Resposta
Você costuma fazer maquetes?	() Sim () Não
Você usa mapas em sala de aula?	() Sim () Não
Você comprehende que o mapa e a maquete são da mesma área?	() Sim () Não
Você consegue ver a variação do relevo no mapa?	() Sim () Não
Você consegue visualizar melhor as áreas de inundaçāo e alagamento no mapa ou na maquete	() Maquete () Mapa
Os colegas auxiliaram no processo de inserir pontos de alagamento e inundaçāo no mapa?	Discursiva
Você comprehende a importâncā de a MP3D ser aplicada com os moradores?	Discursiva
Na maquete é possivel visualizar melhor o ciclo hidrológico ocorrendo?	Discursiva

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No que concerne à etapa de aplicação das oficinas pedagógicas, na discussão teórica do assunto, os(as) alunos(as) demonstraram ter conhecimentos prévios. Os participantes afirmaram que a maior parte dos recursos hídricos estão no oceano e que, considerando a cidade de Santa Maria, a água doce poderia ser encontrada no rio Vacacaí-mirim, embora apresente sinais de poluição.

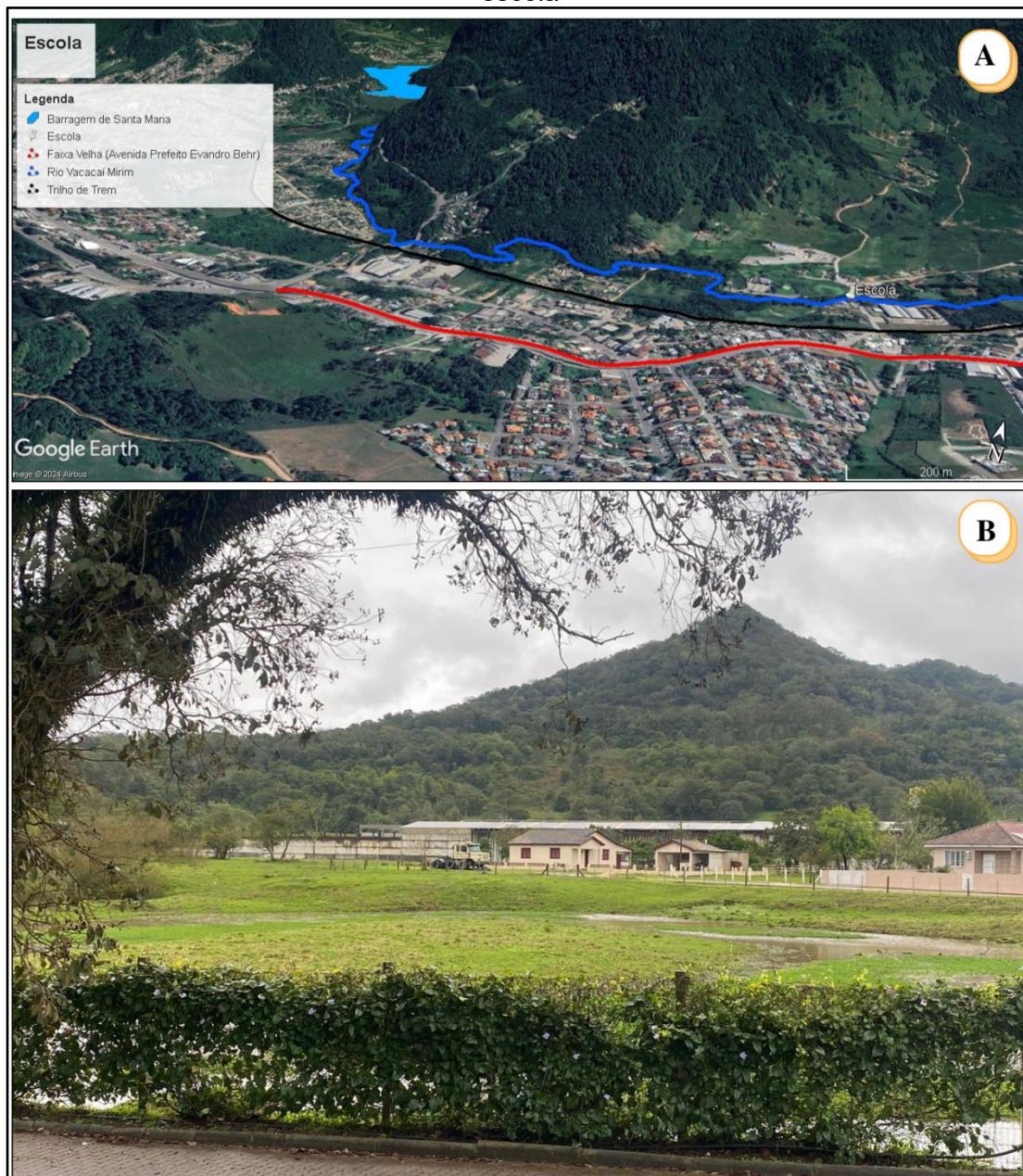
Quando questionados sobre o ciclo hidrológico, demonstraram níveis de conhecimento distintos, já que uma aluna explicou todo o processo para a turma, usando conceitos de evaporação e infiltração, enquanto alguns não sabiam que a precipitação é sinônimo de chuva. Diante disso, todos os estudantes desenharam o ciclo hidrológico no caderno para auxiliar a sua compreensão.

Quanto ao conceito de bacias hidrográficas, afirmaram que já ouviram sobre o conceito, mas tiveram dificuldade para explicar. Sobre o escoamento superficial, os(as) alunos(as) relataram que era possível observá-lo em episódios de precipitação e, quanto à infiltração da água, disseram que há “água embaixo da terra mesmo em períodos de seca”.

Acerca de alagamento e inundaçāo, foram realizadas discussões e análises de algumas fotografias buscando definir cada conceito. Nesse viés, os(as) alunos(as) afirmaram que em Santa Maria ocorrem mais alagamentos do que inundações, citando que o Arroio Cadena, distante da escola, é um rio que inunda as margens. Um grupo menor de alunos(as) relatou que “a água subiu no barranco em 2018”, referindo-se a um ponto localizado nos fundos da

escola, que está na planície de inundação do rio Vacacaí-mirim. A figura 3 mostra o contexto em que a escola está inserida.

Figura 3 - (A) Captura do Google Earth que mostra a localização da escola na planície de inundação do rio Vacacaí-mirim; (B) Fotografia mostrando o Rebordo do Planalto próximo à escola



Fonte: Google Earth (2024) e elaborado pelas autoras (2024).

No que diz respeito à etapa de Alfabetização Cartográfica, quanto aos tipos de visão, os(as) alunos(as) relataram que compreendem melhor a horizontal, já que é aquela empregada no cotidiano, demonstrando algumas dificuldades para a leitura do mapa base. Por sua vez, ao utilizar o mapa para localizar alguns pontos que seriam mapeados na

maquete, por exemplo suas casas, a escola, a Faixa Velha (Avenida Prefeito Evandro Behr) e a hidrografia, também apresentaram dificuldade com esta noção cartográfica.

Os(as) alunos(as) foram estimulados a utilizarem a bússola e alguns pontos de referência para melhorar a noção de orientação, despertando um grande interesse e curiosidades sobre o instrumento nunca antes visto. Por isso, a necessidade de produzir estratégias que fomentem o conhecimento geográfico e habilidades de pensamento desde o início da vida escolar do aluno, para que desenvolvam o raciocínio de direção e sentido (Castellar, 2017).

Ademais, os(as) alunos(as) se depararam com dificuldades ao utilizarem o conceito de escala. Um exemplo mencionado pelos(as) alunos(as) foi referente à distância de casa para o açougue em que compravam carne e de suas casas para o campo de futebol em que costumavam brincar, pois de acordo com a distância parecia ser maior e no mapa parecia mais próximo. Nesse sentido, enfrentaram desafios semelhantes aos observados por Castellar (2017) quando em uma atividade com mapa mental, os alunos tiveram dificuldades com as distâncias, o uso da visão vertical e a organização da legenda.

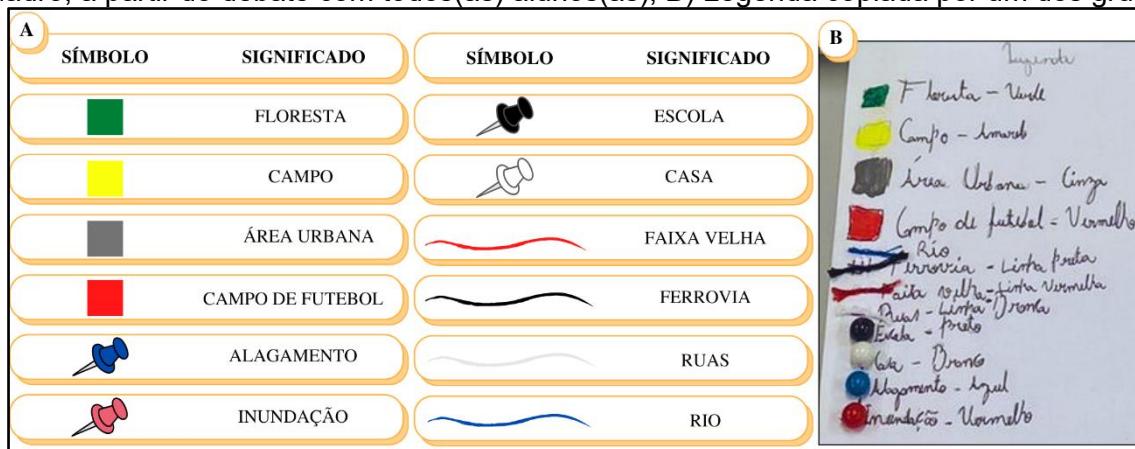
No próximo momento, referente ao corte das camadas e montagem da maquete, os(as) alunos(as) foram convidados a se dividirem em grupos. É importante destacar que houve resistência no primeiro momento, o que se modificou ao longo do processo de montagem da maquete, nas quais os(as) alunos(as) estavam mais dispostos a interagir.

Inicialmente, os(as) alunos(as) apresentaram problemas para compreender que a maquete era referente à mesma área do mapa base, além disso, surgiram muitas dúvidas em relação às curvas de nível. À vista disso, recorreu-se a exemplos locais, como sugerem Pissinati e Archela (2007), para explicar que as curvas de nível representam o relevo. Um dos exemplos foi o rebordo do Planalto, já que nessa feição geomorfológica as curvas de nível estão mais próximas porque há mais declividade. Outro exemplo se referiu à planície do rio, nos fundos da escola, local em que as curvas de nível estão mais afastadas.

Inicialmente, os alunos(as) não compreenderam o uso da massa corrida, sendo que um dos(as) alunos(as) comentou que a maquete “parecia uma geleira” devido ao aspecto branco. Para esclarecer, foi explicado que o relevo visto da janela da sala de aula não apresentava degraus, por isso a necessidade de suavizar essas transições entre as camadas de isopor.

No segundo encontro, foi necessário construir a legenda. Mais uma vez, os(as) alunos(as) apresentaram dificuldades, nesse caso para compreender a diferença de linhas, pontos e polígonos e a necessidade de usar cores distintas. Após a explicação e debate entre os(as) alunos(as), a legenda foi criada no quadro de giz (Figura 4 a), contudo ainda restavam dúvidas quanto à cópia da legenda do quadro. Um grupo escreveu a cor ao representar o polígono, linha e ponto ao invés de pintar (Figura 4 b).

Figura 4 - Processo de elaboração da legenda. A) Representação da legenda feita no quadro, a partir do debate com todos(as) alunos(as); B) Legenda copiada por um dos grupos



A SÍMBOLO	SIGNIFICADO	B SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	FLORESTA		ESCOLA
	CAMPO		CASA
	ÁREA URBANA		FAIXA VELHA
	CAMPO DE FUTEBOL		FERROVIA
	ALAGAMENTO		RUAS
	INUNDAÇÃO		RIO

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

A pintura da maquete também gerou dúvidas nos grupos de participantes, principalmente no que diz respeito à forma como seria feita a transposição do mapa para o modelo tridimensional. Os(as) alunos(as) perguntaram repetidamente se estavam pintando corretamente, pois ainda tinham dúvidas sobre a disposição das curvas de nível no mapa base e na maquete. Nesse momento, para a representação do uso e cobertura do solo, foi necessário recorrer à generalização cartográfica. Por conseguinte, alguns generalizaram mais as áreas de florestas, campos e a área urbana (Figura 5A), enquanto outros grupos pintaram com mais detalhes, objetivando representar até as casas (Figura 5B).

Figura 5 - (A) Uso e cobertura do solo nas maquetes, evidenciando um menor detalhamento; (B) maior detalhamento



Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

Um aspecto que merece ser ressaltado é a representação do canal de drenagem referente ao rio Vacacaí-mirim. Os(as) alunos(as) debateram sobre o conceito de escala e se havia a necessidade de pintar o rio ou se somente uma linha representaria o corpo hídrico. Após as reflexões, constataram que o rio era largo, portanto somente uma linha não seria proporcionalmente adequada para a sua representação. Desse modo, os(as) alunos(as) demonstraram alguns avanços no processo de Alfabetização Cartográfica.

Ressalta-se que os mapas não foram concebidos como um produto final neste projeto, mas sim como resultado de um processo participativo, construídos por meio de debates e atividades de Alfabetização e Letramento Cartográfico. Sobre mapas prontos e acabados, Callai e Callai (1996) já destacavam que, embora o mapa pronto e bem elaborado seja útil, o aprendizado do aluno se aprofunda quando ele participa da criação. Compreender o processo do “como”, “porquê” e “para quê” da construção do mapa é imprescindível para a construção do conhecimento. Salienta-se que a presença dos mapas na escola fomenta o desenvolvimento de alunos(as) críticos ao seu espaço de vivência (Richter, 2017), pois à medida que conhecem o lugar, há um estímulo aos sentimentos de pertencimento e engajamento (Callai, 2005; Castellar, 2005; Castellar, 2017; Rizzatti, 2022).

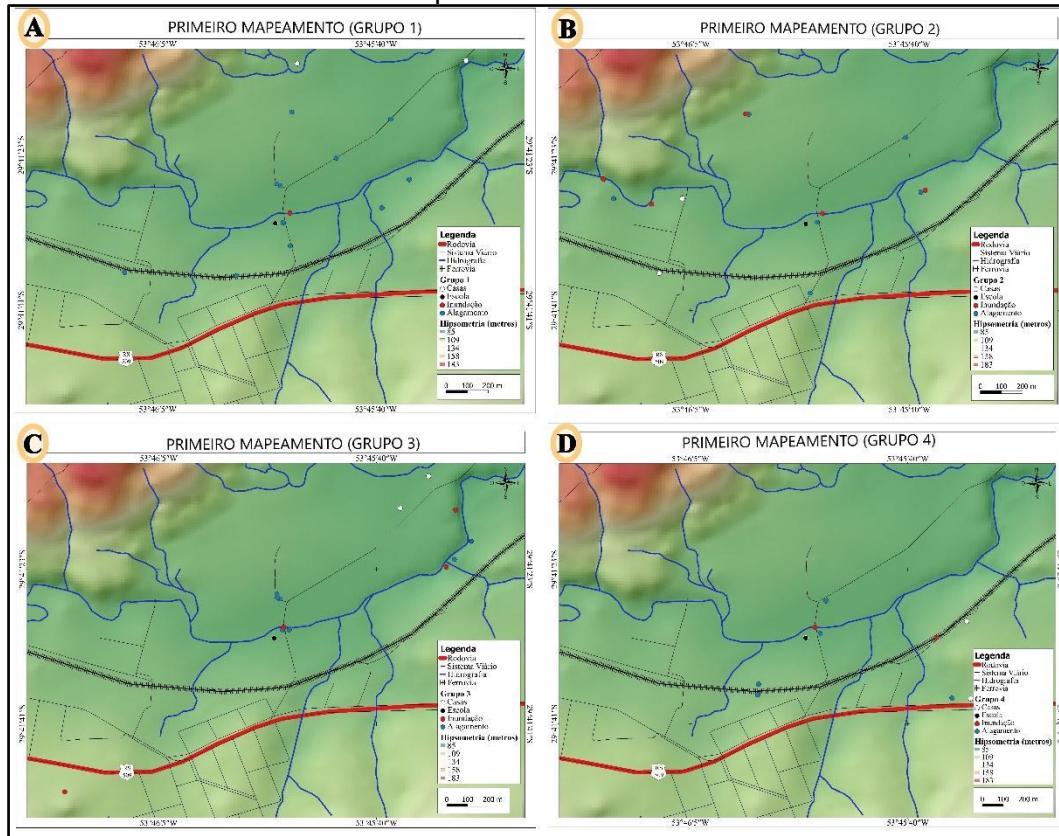
Nessa perspectiva, os alunos iniciaram o mapeamento de alagamentos e inundações, e, para isso, foram relembrados estes conceitos e debatidos como afetam o cotidiano dos participantes. Foram mapeados 28 pontos de alagamentos distribuídos pelo bairro e 12 pontos de inundações concentrados ao longo das margens do rio Vacacaí-mirim. Especificamente, o grupo 1 mapeou 11 pontos de alagamentos e um ponto de inundações (Figura 6 a). Este grupo é composto por alunos(as) residentes em uma área rural não representada na maquete. Ainda assim, relataram que se recordam de pontos de alagamentos no trajeto até a escola, ou até a casa de algum colega.

O grupo 2 mapeou seis pontos de alagamento e cinco de inundações (Figura 6 b). No grupo 2 quase todos os(as) alunos(as) moram na parte urbana, por isso mapearam mais pontos de inundações próximo ao rio Vacacaí-mirim, relacionando com suas vivências na cidade. Por diversas vezes relataram que já viram inundações em um campo de futebol, e que isso foi marcante para eles, pois impossibilitou-os de jogar futebol por alguns dias.

Os grupos 3 e 4 foram os que mapearam menos pontos. O grupo 3 mapeou seis pontos de alagamentos e quatro inundações (Figura 6 c) e o grupo 4 mapeou cinco pontos de alagamentos e dois pontos de inundações (Figura 6 d). Os pontos foram transferidos para o QGIS para compor o mapa que foi validado na etapa seguinte. Esse momento, de mapeamento participativo, gerou interação entre todos os grupos, buscando a localização de pontos de alagamentos e inundações e de lugares conhecidos no bairro.

A Cartografia Participativa contribuiu para deixar o ensino de Geografia mais interessante e significativo, pois esteve conectado à realidade dos(as) alunos(as), fugindo de antigos paradigmas voltados à memorização de conceitos ou de nomes de rios ou de estados. Petsch *et al.* (2022) destacam que o mapeamento colaborativo não trata somente da mera “inserção de pontos”, mas sim de fomentar debates geográficos e tornar o ensino prazeroso para os(as) alunos(as). Além disso, ao longo de todo processo de aplicação do projeto foi necessário desenvolver o pensamento espacial e o raciocínio geográfico, promovendo debates de outros conteúdos que permeiam o cotidiano dos(as) alunos(as).

Figura 6 - Pontos de alagamentos e inundações mapeados pelos grupos A, B, C e D, respectivamente



Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

A quarta etapa foi dedicada ao trabalho de campo (Figura 7 a), o que gerou empolgação nos(as) alunos(as). Nesse sentido, os(as) alunos(as) constataram que em frente à escola havia asfalto, o que dificultava a infiltração da água e, consequentemente, ocasiona situações de alagamentos em dias de precipitação. Salientaram ainda que esta situação era comum em diversas porções da cidade de Santa Maria (RS). Dessa forma, os alunos(as) conseguiram aliar os conhecimentos teóricos a uma situação prática do cotidiano, configurando o desenvolvimento do pensamento espacial e do raciocínio geográfico.

Conforme Richter (2017), o raciocínio geográfico implica na compreensão de como os lugares se estruturam, aprofundando a leitura e a análise espacial. Logo, o pensamento espacial estimula e amplia o raciocínio geográfico (Castellar; Juliasz, 2017). Dessa forma, “[...] o raciocínio geográfico pode se constituir como instrumento teórico para o aluno na interpretação do mundo e de desenvolvimento de atitudes nas suas práticas espaciais cotidianas” (Luz Neto; Leite, 2021, p. 12).

Em contraponto, na primeira parada do campo, não havia asfaltamento, porém, como a terra estava compactada e havia muitos buracos (Figura 7 d), os(as) alunos(as) concluíram que a água também teria dificuldades para infiltrar, e que acabaria se acumulando nos

buracos. Os(as) alunos(as) inseriram alguns pontos de alagamentos no mapa participativo levado para campo.

Figura 7 - Roteiro do trabalho de campo realizado para a validação do mapeamento (A). Fotografias registradas durante o trajeto (B, C e D)



Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

Os participantes também observaram, nesse ponto, a transição de compartimentos do relevo, o que na maquete é simbolizada pela distância entre as camadas de isopor. Na porção do Rebordo do Planalto, ressaltaram que não havia alagamentos, já que se tratava de uma porção declivosa, onde a água escoava para porções mais planas. Ainda, afirmaram que ali

o uso e cobertura do solo, predominante, era de floresta, já que era inacessível para maquinários introduzirem as plantações de culturas temporárias.

Nessa perspectiva, os(as) alunos(as) aplicaram seus conhecimentos vistos em sala de aula, mostrando que a compreensão com mapas e maquetes facilitaram a leitura espacial e a identificação de práticas cotidianas. Esse fato se relaciona com o conceito de Letramento Cartográfico de Richter (2017, p. 291), no qual “[...] se estabelece na ação e no processo de desenvolver o uso do mapa para as práticas sociais dos indivíduos, de entender o mapa como um instrumento que possibilita compreender nossas ações e vivências cotidianas”.

No segundo ponto os(as) alunos(as) observaram, na ponte sobre o rio Vacacaí-mirim, que havia várias plantas derrubadas dentro do canal, além de lixo que estava preso aos galhos em porções superiores à superfície da água. Eles concluíram que se tratava de um episódio de aumento da vazão do canal, mas que não havia ocorrido a extração para a planície de inundação. Ao lado da ponte, foi explicado sobre um acumulado de rochas colocado entre as margens do rio e a escola (Figura 7 c). Estas rochas auxiliam na contenção do processo de erosão das margens e, segundo os(as) alunos(as), as taquaras (nome comum de várias espécies de bambu nativas da América do Sul) também auxiliam na estabilização do barranco. À vista disso, novamente, é possível observar a relação entre os debates teóricos e as situações observadas e vivenciadas no trabalho de campo.

O terceiro ponto de parada foi às margens do trilho do trem. Neste ponto, foi explicado que os trilhos atuam como uma barreira para a água da chuva que escorre das porções mais altas, portanto sendo recorrente episódios de alagamento. Segundo alguns alunos(as), nesse local a água acumulada chegava até a altura do joelho, fazendo com que precisassem se locomover de carro para a escola, porque a pé “precisariam nadar”. Alguns alunos(as) não conheciam a rua que acompanha o trilho do trem, portanto inseriram corretamente mais pontos de alagamentos, devido a quantidade de buracos preenchidos com água da chuva (Figura 7 b).

Nesse viés, foi fundamental realizar o trabalho de campo no projeto. Como afirma Callai (2005, p. 234) “[...] um lugar é sempre cheio de história e expressa/mostra o resultado das relações que se estabelecem entre as pessoas, os grupos e também das relações entre eles e a natureza”. Nesse sentido, Castellar (2005) destaca que a Geografia deve auxiliar os(as) alunos(as) a pensar criticamente sobre os fenômenos geográficos, ao invés de ser somente uma disciplina focada na memorização. Logo a Geografia não deve ser usada pelos(as) alunos(as) para memorizar conceitos, mas para desenvolver habilidades de analisar e compreender o espaço geográfico em que vivemos.

Após o debate em campo e a vivência de situações práticas, o mapeamento participativo foi validado em sala de aula. No quadro 2 são apresentados apenas os pontos inseridos e/ou

modificados pelos(as) alunos(as) nas maquetes. A maioria dos pontos de inundação modificados estavam dentro do rio, enquanto os pontos de alagamentos foram adicionados a partir das observações em trabalho de campo.

Quadro 2 - Pontos inseridos e/ou modificados a partir do trabalho de campo

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Alagamento	18	14	15	10
Inundação	1	6	6	1

Fonte: Organizado pelas autoras (2024).

Dessa maneira, juntando todos os grupos, foram somados 57 pontos de alagamentos e 14 de inundações (Figura 8). Os resultados indicam que os alunos conseguiram relacionar os conceitos trabalhados com os fenômenos observados em seu cotidiano. Contudo, o número pode ser inferior e não refletir totalmente a realidade, considerando que um dos alunos mencionou que “seu bairro é muito bom para ter alagamento”. Assim, é possível que os alunos tenham deixado de apontar certos aspectos devido à percepção positiva que têm de sua vivência. Constatou-se, portanto, que os alunos possuem uma visão crítica sobre a infraestrutura do bairro e reconhecem a necessidade de melhorias. No entanto, questões de topofilia são mais fortes, impedindo-os de ver aspectos negativos, o que se relaciona à definição de topofilia que Yi-fu Tuan (1974) associa a um sentimento pelo lugar.

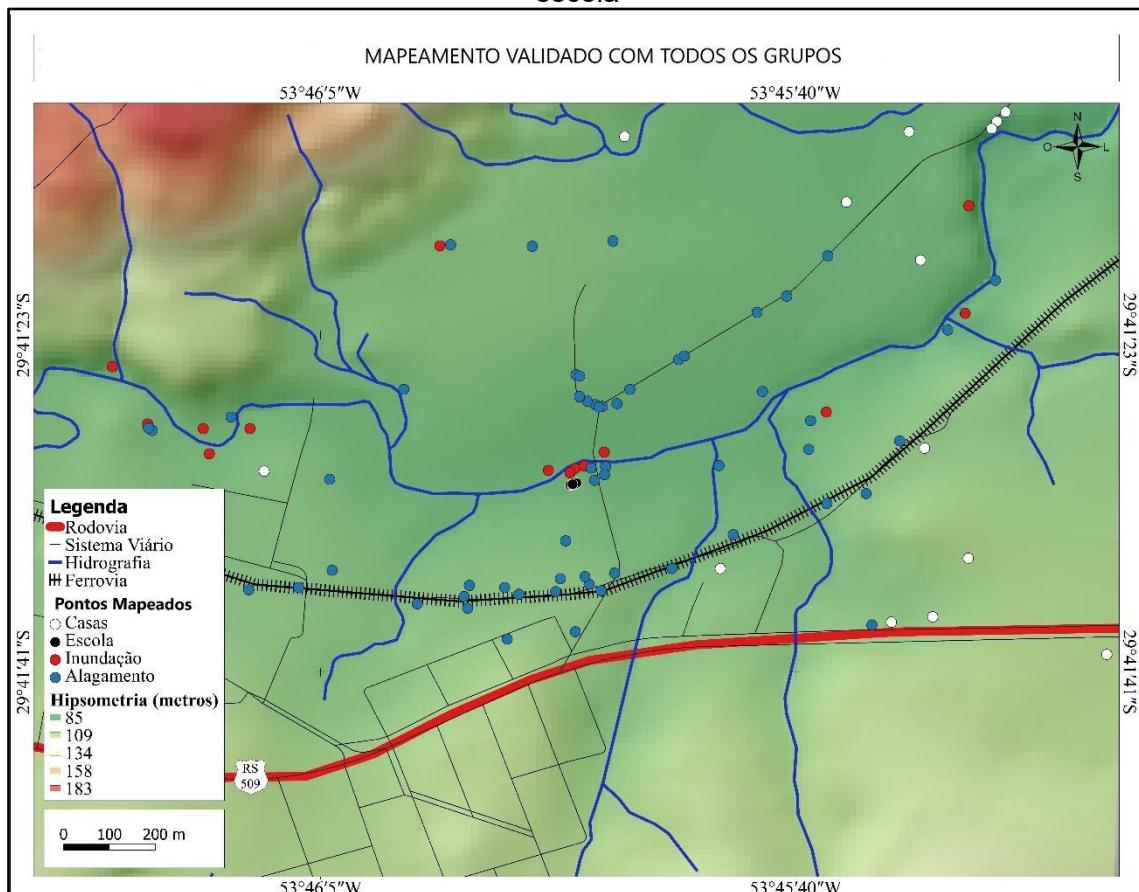
Referente ao questionário, somente 16 alunos(as) estavam presentes no dia destinado à sua aplicação. Os resultados do questionário apontaram que 70% dos alunos(as) não trabalharam com maquetes em sala de aula até a participação na aplicação do MP3D e 87% afirmaram que usam mapas na aula. Todos os envolvidos afirmaram que compreendem que a maquete e o mapa pertencem à mesma área de estudos. Salienta-se que no início da montagem da maquete tiveram dificuldade com essa comparação.

Os(as) alunos(as) afirmaram que comumente fazem uso de mapas nas aulas de Geografia. Contudo trata-se de representações finalizadas e que comumente são copiadas pelos(as) alunos(as), o que não contribui para o domínio da linguagem cartográfica (Finatto; Farias, 2021; Rizzatti, 2022). Portanto, não basta ter mapas na sala de aula, eles precisam ser lidos, interpretados e utilizados como uma ferramenta para compreender o mundo e suas realidades. Os(as) alunos(as), na sua maioria, também confirmaram que não haviam feito maquetes anteriormente, recurso didático que poderia fomentar o desenvolvimento do mapeador consciente, segundo os preceitos de Simielli (2018).

Aproximadamente 80% não conseguiram visualizar o relevo no mapa base, o que confirma a dificuldade de compreender as curvas de nível. A maquete proporcionou uma melhor visualização das áreas de inundação e alagamentos, uma vez que 70% dos(as) alunos

afirmaram isso. Apesar disso, os(as) alunos(as) consideram que é mais fácil compreender o ciclo hidrológico por meio da observação da chuva, por ser menos abstrato, já que se trata de uma visualização direta do fenômeno.

Figura 8 - Mapeamento validado contendo todos os pontos inseridos pelos quatro grupos da escola



Fonte: Organizado pelas autoras (2024).

Os participantes apresentaram pronunciadas dificuldades na elaboração da maquete e interpretação do mapa base, denotando uma defasagem no processo de Alfabetização Cartográfica. Nesse viés, apesar das dificuldades dos(as) alunos(as) em relação às noções cartográficas, observadas ao longo do projeto sobre desastres naturais, observaram-se alguns avanços, como por exemplo na questão da escala, na elaboração da legenda e na interpretação do mapa base. Sendo assim, o processo de mapeamento participativo necessitou de um significativo processo de Alfabetização Cartográfica para garantir a interpretação do mapa base e inserção de pontos, ao passo que ampliou a compreensão das noções cartográficas, conforme observado em pesquisa de Negrini, Scconti e Petsch (2024).

Além disso, os(as) alunos(as) relataram que foi importante realizar o trabalho em grupo, pois os colegas auxiliaram a inserir pontos e compartilharam experiências sobre o tema. Quanto à importância de o mapeamento ser realizado por moradores, descreveram que “é

importante porque a pessoa vive no lugar então precisamos dar orientação há quem não habita lá". Outro(a) aluno(a) destacou que "somente quem vive no lugar, convive direto." Diante disso, esse mapeamento se mostrou efetivo, pois ressaltou a importância de trabalhar com a perspectiva do lugar, na construção de mapas e reflexões sobre o lugar de vivência e desenvolvimento do pensamento espacial.

A Cartografia participativa inovou o ensino de Geografia ao ir além do mapeamento, pois possibilita a compreensão da realidade (o espaço geográfico) através da linguagem cartográfica. O MP3D também se mostrou essencial na construção do conhecimento geográfico, transcendendo da linguagem cartográfica e das técnicas de leitura, interpretação e construção de maquetes. Na Geografia a representação e/ou o pensamento espacial estimulados auxiliam no raciocínio geográfico.

Assim, a Cartografia participativa se revelou como uma excelente ferramenta para o debate geográfico ao aliar teoria e prática. Ao envolver os alunos na produção de seus próprios mapas, ela democratizou o conhecimento geográfico que por vezes passa despercebido no dia a dia, nas teorias e territórios. É uma forma de valorizar o local do aluno(a) juntamente com o conhecimento explanado e mapeado a partir da representação espacial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Geografia, por muitos anos, foi desenvolvido por meio da memorização de capitais, de estados ou de rios. Nesse sentido, a Cartografia Social se apresenta como um método de ensino e aprendizagem que permite romper com essa perspectiva tradicional. O MP3D, comumente usado em mapeamentos destinados a comunidades e temáticas ligadas à pobreza, vulnerabilidades e desastres naturais, emerge como um método potencialmente didático para a análise do espaço, a partir de um processo de construção dos recursos cartográficos e do debate coletivo para a inserção dos dados. Em termos de Ensino de Geografia, esta metodologia trouxe resultados exitosos, tornando a aula mais leve e divertida, e se conectou com o cotidiano dos(as) alunos(as), fomentando o pensamento espacial.

Nesse viés, reflete-se que o MP3D proposto nesta pesquisa, voltada ao ensino de Geografia, não é uma metodologia limitante, e, sim um ponto de partida para o desenvolvimento de várias estratégias pedagógicas, em distintos espaços escolares. Por conseguinte, o método utilizou diversas atividades e recursos didáticos para garantir seu efetivo desenvolvimento, como fotografias, *slides*, trabalhos de campo, bússolas e mapas, entre outros. Além disso, a Cartografia Participativa voltada ao mapeamento de alagamentos e inundações não se restringiu a estes conteúdos, revisitando e aprendendo novos conceitos

relacionados à Geografia Física e fomentando os processos de Alfabetização e Letramento Cartográfico.

Assim, é importante que mais aplicações da Cartografia Participativa sejam realizadas para fortalecer essa metodologia no ensino de Geografia e no mapeamento de desastres naturais. Recomenda-se que sejam feitas oficinas pedagógicas para fomentar os processos de Alfabetização e Letramento Cartográfico, tendo em vista que foram os principais focos das dificuldades de aprendizagem que emergiram durante a pesquisa. Ademais, recomenda-se que os trabalhos de campo sejam efetuados para a validação dos pontos mapeados, uma vez que o professor pode não conhecer todas as áreas mapeadas e, assim, não ter certeza sobre a correta localização das informações inseridas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 4 jun. 2025.

BORGES, Fabiana Ferreira; REGO, Nelson. Trabalhando com desastres naturais na disciplina de geografia no ensino fundamental e no ensino médio. **Ciência Geográfica**, Bauru, ano 20, v. 20, n. 1, p. 5-32, jan./dez. 2016. Disponível em:
https://agbbauru.org.br/publicacoes/revista/anoXX_1/agb_xx1_versaointernet/Revista_AGB_dez2016-01.pdf. Acesso em: 10 abr. 2025.

CALLAI, Helena Copetti. Aprendendo a ler o mundo: a geografia nos anos iniciais do ensino fundamental. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 25, n. 66, p. 227-247, maio/ago. 2005. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/ccedes/a/7mpTx9mbrLG6Dd3FQhFqZYH/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 10 abr. 2025.

CALLAI, Helena Copetti; CALLAI, Jaeme Luiz. Grupo, espaço e tempo nas séries iniciais. **Boletim Gaúcho de Geografia**, Porto Alegre, v. 21, n. 1, p. 99-108, 1996. Disponível em:
<https://seer.ufrgs.br/bgg/article/view/38636>. Acesso em: 20 mar. 2025.

CASTELLAR, Sonia Maria Vanzella. Cartografia escolar e o pensamento espacial fortalecendo o conhecimento geográfico. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, Campinas, v. 7, n. 13, p. 207-232, 2017. Disponível em:
<https://revistaedugeo.com.br/revistaedugeo/article/view/494/236>. Acesso em: 4 jun. 2025.

CASTELLAR, Sonia Maria Vanzella. Educação geográfica: a psicogenética e o conhecimento escolar. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 25, n. 66, p. 209-225, maio/ago. 2005. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/ccedes/a/SDh77ByNZ8v8bSD9DbbjvfF/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 4 jun. 2025.

CASTELLAR, Sonia Maria Vanzella; JULIASZ, Paula Cristiane Strina. Educação geográfica e pensamento espacial: conceitos e representações. **Acta Geográfica**, Boa Vista, v. 1, p. 1-225, 2017. Edição Especial. Disponível em:
<https://revista.ufrr.br/index.php/actageo/article/view/4779>. Acesso em: 18 mar. 2025.

FINATTO, Roberto Antônio; FARIA, Maria Isabel. A Cartografia social como recurso metodológico para o ensino de Geografia: considerações a partir do programa Escola da Terra–Paraná. **Geografia Ensino e Pesquisa**, Santa Maria, v. 25, p. 1-28, 2021. Disponível

em:

<https://scholar.archive.org/work/nicbz2hxsrad7mtpgagizya6ka/access/wayback/https://periodicos.ufsm.br/geografia/article/download/43605/pdf>. Acesso em: 4 jun. 2025.

GOOGLE EARTH. *Google Earth Pro* [visualizador cartográfico]. Versão 7.3.6. **Mountain View**: Google, 2024. Disponível em: <https://www.google.com/earth/>. Acesso em: 20 jun. 2025.

LUZ NETO, Daniel Rodrigues Silva; LEITE, Cristina Maria Costa. Elementos constituintes do raciocínio geográfico: uma discussão teórica para a Educação Básica. **Signos Geográficos**, Goiânia, v. 3, p. 1–17, 2021. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/signos/article/view/63474>. Acesso em: 18 mar. 2025.

NEGRINI, Laís Regina; SCCOTI, Anderson Augusto Volpato; PETSCH, Carina. Mapeamento participativo como estratégia de ensino de cartografia escolar: vamos interpretar o entorno da escola?. **Geografia (Londrina)**, Londrina, v. 34, n. 1, p. 227–245, 2024. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/51125>. Acesso em: 10 abr. 2025.

OLIVEIRA, Ederson Dias; SOUZA, Thais de Cássia Silva; ROCHA, Ariadny Rayani Santos. Alfabetização Cartográfica: práticas pedagógicas nos anos iniciais. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, Campinas, v. 6, n. 12, p. 274-291, 2017. Disponível em: <https://www.revistaedugeo.com.br/revistaedugeo/article/view/327>. Acesso em: 04 jun. 2025.

PETSCH, Carina; BATISTA, Natália Lampert; HABOWSKI, Jhennifer Tais Vieira; ALTERMANN, Francisco Augusto; SILVA, Guilherme Moreira. Mapeamento colaborativo como estratégia de ensino de cartografia: um relato de experiência com o aplicativo Canvis. **Revista Ensino de Geografia**, Recife, v. 5, n. 1, p. 96–114, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/ensinodegeografia/article/view/251657>. Acesso em: 20 jun. 2025.

PISSINATI, Mariza Cleonice; ARCHELA, Rosely Sampaio. Fundamentos da alfabetização cartográfica no ensino de geografia. **GEOGRAFIA (Londrina)**, Londrina, v. 16, n. 1, p. 169-195, 2007. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/6579>. Acesso em: 23 maio 2025.

QUINTANILHA, Bruno Lins; DEUS, Leandro Andrei Beser. Mapeamento participativo: uma análise de possibilidades para a educação geográfica. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, Campinas, v. 12, n. 22, p. 5–28, 2022. Disponível em: <https://revistaedugeo.com.br/revistaedugeo/article/view/1052>. Acesso em: 4 jun. 2025.

RAMBALDI, Giacomo. Participatory 3-dimensional modelling: guiding principles and applications. **CTA – Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation**, Wageningen, 2010. Disponível em: http://www.iapad.org/wp-content/uploads/2015/07/p3dm_handbook_medium_pt.pdf. Acesso em: 4 jun. 2025.

RICHTER, Denis. A linguagem cartográfica no ensino de Geografia. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, Campinas, v. 7, n. 13, p. 277-300, 2017. Disponível em: <https://revistaedugeo.com.br/revistaedugeo/article/view/511>. Acesso em: 4 jun. 2025.

RIZZATTI, Maurício. **Cartografia escolar, inteligências múltiplas e neurociências no ensino fundamental**: a mediação (Geo)tecnológica e multimodal no ensino de geografia. 2022. Tese (Doutorado em Geografia) – Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2022.

ROBAINA, Luís Eduardo de Souza; TRENTIN, Romario; SCCOTI, Anderson Augusto Volpato; NUMMER, Andrea Valli; BATEIRA, Carlos; PEREIRA, Susana. **Desastres hidrológicos**: levantamento para o estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Mérida: Mérida

Publishers, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.69570/mp.978-65-88270-42-4>. Acesso em: 8 abr. 2025.

SCARIOT, Núbia; ROBAINA, Luís Eduardo de Souza; PIRES, Carlos Alberto Fonseca. Processos de riscos ambientais associados a desastres naturais no município de Santa Maria. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA*, 10., 2003, Rio de Janeiro. **Anais** [...]. Rio de Janeiro: UERJ, p. 1-5, 2003. Disponível em: <http://lsie.unb.br/ugb/app/webroot/sinageo/4/1/84.pdf>. Acesso em: 4 jun. 2025.

SILVA, Adriano Lucena; GALDINO, Lúcio Keury Almeida. Ensino de Geografia: a Cartografia Social como ferramenta ao processo de ensino e aprendizagem. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, v. 1, n. 106, p. 63–77, 2021. Disponível em: <https://publicacoes.agb.org.br/index.php/boletimpaulista/article/view/2240>. Acesso em: 4 jun. 2025.

SIMIELLI, Maria Elena Ramos. Cartografia no ensino fundamental e médio. *In: CARLOS, Ana F. A. (org.). A Geografia na sala de aula*. São Paulo: Contexto, 2018. p. 92-108.

SPODE, Pedro Leonardo Cezar; FARIA, Rivaldo Mauro. Indicadores de pobreza e privação social na área urbana de Santa Maria, Rio Grande do Sul. **Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, n. 36, p. 9-29, 2020. Disponível em: <https://revistas.planejamento.rs.gov.br/index.php/boletim-geografico-rs/article/view/4399>. Acesso em: 18 jun. 2025.

TUAN, Yi-Fu. **Topofilia**: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. São Paulo: Difel, 1974.

Recebido: abril de 2025.

Aceito: junho de 2025.